

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-331071

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04B 7/26

H04B 1/76

(21)Application number : 10-126225

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.05.1998

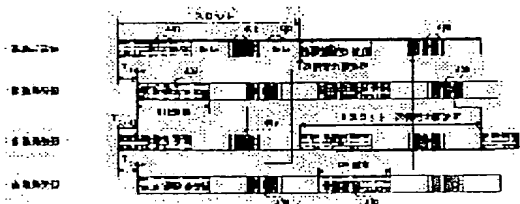
(72)Inventor : KITADE TAKASHI
MIYA KAZUYUKI
HAYASHI MAKI

(54) EQUIPMENT AND METHOD FOR RADIO COMMUNICATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten time for measuring reception quality while suppressing the control delay of closed loop transmission power control to a minimum by appropriately determining the arrangement of pilot data and data for transmission power control and appropriately arranging the slot position relation of up and down lines.

SOLUTION: Both the up and down lines are appropriately provided with up and down slot offset by separately arranging the pilot data and the data for transmission power control inside slots. Namely, at a base station and a mobile station, the arrangement of data inside the slot is determined while considering delay. For example, pilot data 401 and data 402 for transmission power control are separated and between them, data 403 are sandwiched. In this case, at the mobile station, SIR (the power ratio of desired wave signal to interference wave signal) is measured while using the received pilot data 404 and the result is contained in the transmission power control data 405. Further, the slot is shifted just for Tshift.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3286247

[Date of registration]

08.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-331071

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 B 7/26

1/76

識別記号

1 0 2

F I

H 0 4 B 7/26

1/76

7/26

1 0 2

K

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平10-126225

(22) 出願日

平成10年(1998)5月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 北出 崇

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 宮 和行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 林 真樹

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

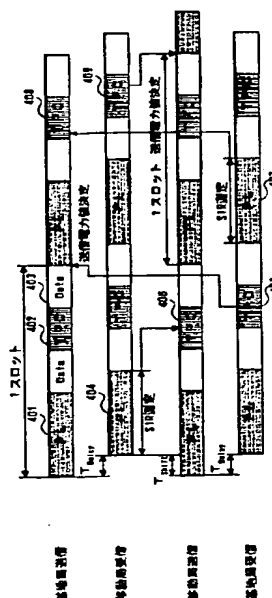
(74) 代理人 弁理士 鷺田 公一

(54) 【発明の名称】 無線通信装置及び無線通信方法

(57) 【要約】

【課題】 クローズドループ送信電力制御の制御遅延を最小限に抑えることができ、S I Rの測定時間を短くすることによる測定精度の劣化を抑えることができる。

【解決手段】 送信電力制御に必要とされる処理遅延及び伝搬遅延とから、スロット中のパイロットデータ及び送信電力制御用データを独立に配置し、上り回線と下り回線とのスロット位置関係にオフセットを持たせてスロットを配置する。



-【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信品質の測定結果に基づく送信電力制御情報を含む送信電力制御用データ及びパイロットデータのスロット内における配置を、送信電力制御に必要とされる処理遅延及び伝搬遅延を考慮して決定するデータ配置決定手段と、上り回線と下り回線とのスロット位置関係にオフセットを設けるスロットオフセット設定手段と、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 データ配置決定手段は、パイロットデータ及び送信電力制御用データが近くに位置するように配置を決定することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【請求項3】 データ配置決定手段は、マルチレート伝送において、最も低い伝送レートのパイロットデータ長幅及び送信電力制御用データ長幅内に、他の伝送レートのパイロットデータ及び送信電力制御用データが位置するようにデータ配置を決定することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の無線通信装置。

【請求項4】 上り回線に使用するデータが、第1のチャンネルにデータのみを割り付けた第1チャンネルのデータと、少なくともパイロットデータ及び送信電力制御データを割り付けた第2チャンネルのデータとを多重化してなることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の無線通信装置を備えることを特徴とする移動局装置。

【請求項6】 請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の無線通信装置を備えることを特徴とする基地局装置。

【請求項7】 移動局装置及び基地局装置との間で無線通信を行なう無線通信システムにおいて、前記移動局装置及び前記基地局装置の少なくとも一方は、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の無線通信装置を備えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項8】 受信品質の測定結果に基づく送信電力制御情報を含む送信電力制御用データ及びパイロットデータのスロット内における配置を、送信電力制御に必要とされる処理遅延及び伝搬遅延を考慮して決定する工程と、上り回線と下り回線とのスロット位置関係にオフセットを設ける工程と、を具備することを特徴とするデータ構成方法。

【請求項9】 受信信号のパイロットデータの品質を測定する工程と、前記受信信号の送信電力制御用データに基づいて送信電力を制御する工程と、前記品質の測定結果に基づいて求められた通信相手への送信電力制御情報を含む送信電力制御用データ及びパイロットデータのスロット内における配置を、送信電力制御に必要とされる処理遅延及び伝搬遅延を考慮して決定する工程と、上り回線と下り回線とのスロット位置関係にオフセットを設ける工程と、を具備することを特徴とする無線通信方法。

【請求項10】 マルチレート伝送において、最も低い伝送レートのパイロットデータ長幅及び送信電力制御用データ長幅内に、他の伝送レートのパイロットデータ及び送信電力制御用データが位置するようにデータ配置を決定することを特徴とする請求項9記載の無線通信方法。

【請求項11】 上り回線に使用するデータが、第1のチャンネルにデータのみを割り付けた第1チャンネルのデータと、少なくともパイロットデータ及び送信電力制御データを割り付けた第2チャンネルのデータとを多重化してなることを特徴とする請求項9又は請求項10記載の無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CDMA通信において送信電力制御を行う無線通信装置及び無線通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 CDMA (Code Division Multiple Access : 符号分割多元接続) 方式は、自動車電話、携帯電話等を用いる無線通信システムにおいて、同一の周波数帯域で複数の局が同時に通信を行う際の多元アクセス方式技術の一つである。このCDMA方式は、他の方式であるFDMA (Frequency Division Multiple Access : 周波数分割多元接続) 方式、TDMA (Time Division Multiple Access : 時分割多元接続) 方式等と比較して高い周波数利用効率を図れ、より多くの利用者を収容できる方式である。

【0003】 CDMA方式においては、本来の情報帯域幅に比べて十分に広い帯域に情報信号のスペクトルを拡散して伝送するスペクトル拡散通信によって多元接続を行う。CDMA方式においては、前記スペクトル拡散の方式がいくつかあり、その中で直接拡散方式は、拡散において拡散符号をそのまま情報信号に乗じる方式である。この場合、複数の移動局の信号は同一の周波数領域、かつ同一の時間領域において多重化される。

【0004】 直接拡散を用いたCDMA方式は、「遠近問題」という問題を有している。この「遠近問題」は、希望の送信局が遠方にあり、非希望の送信局（干渉局）が近くにある場合に、希望の送信局からの受信信号より、干渉局からの信号の方の受信電力が大きくなり、処理利得（拡散利得）だけでは拡散符号間の相互相関を抑圧できず、通信不能となることである。このため、直接拡散CDMA方式を用いたセルラシステムでは、移動局から基地局への上り回線において、各伝送路の状態に応じた送信電力制御が必須となっている。

【0005】 また、陸上移動通信において回線品質劣化の原因であるフェージングへの対策として、送信電力を制御することによって受信電力の瞬時値変動の補償を行う方法が考えられている。

【0006】従来のスロット構成を用いて、クローズドループの送信電力制御処理の動作について説明する。図9は従来の送信電力制御を行う場合のスロット構成を時間的に示したものである。

【0007】パイロットデータ901、送信電力制御用データ(TPC)902、及び送信データ903がスロット単位で時間的に多重された信号として基地局から送信される。パイロットデータ901は情報パターンが固定の信号で、移動局において復調のための伝送路推定及びSIR(希望波信号対干渉波信号電力比)測定に使用され、送信電力制御用データ902は送信電力制御のコマンドとして使用される。

【0008】移動局から基地局への方向の上り回線信号も基地局から移動局への方向の下り回線と同様にスロット周期の信号として送信され、送信電力制御遅延を最小にするために下り回線に対して1/2スロットのタイミングオフセット(TShift)が付加されている。

【0009】まず、下り回線に行われる送信電力制御について説明する。基地局から送信された信号は、移動局において伝搬遅延分T_{Delay}(基地局からの移動局までの距離分)遅れて受信される。移動局においては、スロットの先頭部分のパイロットデータ904により受信SIRの測定を行う。そして、このSIR測定結果と予め与えられている基準SIRとの比較を行い、受信SIRが低かった場合は基地局の送信電力を上げるように指示する送信電力制御ビットを生成し、受信SIRが高かった場合は下げるように指示するコマンドとして送信電力制御ビットを生成する。この送信電力制御ビットは、上り回線の送信電力制御用データ905として埋め込まれて送信される。

【0010】移動局から送信された信号は、基地局においてT_{Delay}遅れて受信される。基地局においては、送信電力制御用データ906を検出し、その結果から下り回線の送信電力値を決定し、次の下り回線スロット先頭の送信電力に反映させる。

【0011】次に、上り回線に行われる送信電力制御の動作について説明する。移動局から送信された信号は、基地局においてT_{Delay}遅れて受信される。基地局においては、スロットの先頭部分のパイロットデータ907によりSIRの測定を行い、移動局のときと同様に受信SIRと基準SIRと比較を行い、送信電力の上げ下げを指示するコマンドである送信電力制御ビットを生成し、下り回線の送信電力制御用データ908に埋め込んで送信する。

【0012】基地局から送信された信号は、移動局においてT_{Delay}遅れて受信される。移動局においては、送信電力制御用データ909を検出し、その結果から上り回線の送信電力値を決定し、次の下り回線スロット先頭の送信電力に反映させる。

【0013】下りスロットに対し上りスロットが1/2

スロットだけタイミングオフセットされているため、下り、上りとも1タイムスロット制御遅延(1スロット前の結果が反映される)で送信電力制御が行われている。

【0014】次に、伝送レートが低くなった場合について図10を用いて説明する。伝送レートが低くなると、1ビット(あるいはシンボル)の絶対時間が長くなるため、スロット長に対するパイロットデータ長及び送信電力制御用ビット長の割合が大きくなる。

【0015】このときも上記と同様に、基地局から送信された信号は、移動局において伝搬遅延分T_{Delay}(基地局からの移動局までの距離分)遅れて受信され、移動局においては、スロットの先頭部分のパイロットデータ1004により受信SIRの測定を行う。このSIR測定結果と基準SIRとの比較を行い、その結果を上り回線の送信電力制御用データ1005として埋め込んで送信する。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の装置においては、低レート伝送になると、スロット長に対するパイロットデータ長、送信電力制御ビット長の割合が大きくなり、クローズドループによる送信電力制御遅延が大きくなることがある。送信電力制御遅延が大きくなると、送信電力制御が次のスロットに反映されなくなり、通信環境の変化に追従した適切な送信電力制御を行なうことができなくなる。

【0017】また、制御遅延を最小にするためには、送信電力制御に用いられるSIRの測定の時間を短くすることにつながり、十分な測定精度が得られないという問題がある。

【0018】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、クローズドループ送信電力制御の制御遅延を最小限に抑えることができ、SIRの測定時間を短くすることによる測定精度の劣化を抑えることができる無線通信装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を講じた。請求項1記載の無線通信装置に関する発明は、受信品質の測定結果に基づく送信電力制御情報を含む送信電力制御用データ及びパイロットデータのスロット内における配置を、送信電力制御に必要とされる処理遅延及び伝搬遅延を考慮して決定するデータ配置決定手段と、上り回線と下り回線とのスロット位置関係にオフセットを設けるスロットオフセット設定手段と、を具備する構成を採る。

【0020】この構成によれば、パイロットデータ及び送信電力制御用データの配置を適宜決定でき、また上り回線と下り回線とのスロット位置関係を適切に配置することが可能なため、様々な伝送レートにおいても、クローズドループ送信電力制御の制御遅延を最小限に抑え、

かつ、受信品質の測定時間を短くすることによる測定精

度の劣化を抑制することができる。また、この構成によれば、パイロットデータ及び送信電力制御用データの配置、並びに上り回線と下り回線とのスロット位置関係の配置を、処理遅延及び伝搬遅延とから適切に決定することができるので、制御遅延を確実に最小限にすることができる。

【0021】請求項2記載の発明は、請求項1記載の無線通信装置において、データ配置決定手段は、パイロットデータ及び送信電力制御用データが近くに位置するように配置を決定する構成を採る。

【0022】この構成によれば、パイロットデータ及び送信電力制御ビットをできる限り近くに配置するので、速いフェージング変動の環境下においても時間的に近くに位置するパイロットデータにより精度よく送信電力制御ビットを検波することが可能となる。

【0023】請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2記載の無線通信装置において、データ配置決定手段が、マルチレート伝送において、最も低い伝送レートのパイロットデータ長幅及び送信電力制御用データ長幅内に、他の伝送レートのパイロットデータ及び送信電力制御用データが位置するようにデータ配置を決定する構成を採る。

【0024】この構成によれば、想定される異なる伝送レート間においてもパイロットデータ位置及び送信電力制御用データ位置とが一致しているので、上り回線と下り回線のスロット間のオフセットを異なる伝送レート間の通信で変化させることが不要となり、伝送レートを変化させることによる複雑な処理が必要なくなる。

【0025】請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の無線通信装置において、上り回線に使用するデータが、第1のチャンネルにデータのみを割り付けた第1チャンネルのデータと、少なくともパイロットデータ及び送信電力制御データを割り付けた第2チャンネルのデータとを多重化してなる構成を採る。

【0026】この構成によれば、いわゆる1/Q多重したデータを用いても、クロズドループ送信電力制御の制御遅延を最小限に抑え、かつ、受信品質の測定時間を短くすることによる測定精度の劣化を抑制することができる。

【0027】請求項8記載のデータ構成方法に関する発明は、受信品質の測定結果に基づく送信電力制御情報を含む送信電力制御用データ及びパイロットデータのスロット内における配置を、送信電力制御に必要とされる処理遅延及び伝搬遅延を考慮して決定する工程と、上り回線と下り回線とのスロット位置関係にオフセットを設ける工程と、を具備する構成を採る。

【0028】この構成によれば、クロズドループ送信電力制御の制御遅延を最小限に抑え、かつ、受信品質の測定時間を短くすることによる測定精度の劣化の少ないクロズドループ送信電力制御を実現できるデータを得

ることができる。

【0029】請求項9記載の無線通信方法に関する発明は、受信信号のパイロットデータの品質を測定する工程と、前記受信信号の送信電力制御用データに基づいて送信電力を制御する工程と、前記品質の測定結果に基づいて求められた通信相手への送信電力制御情報を含む送信電力制御用データ及びパイロットデータのスロット内における配置を、送信電力制御に必要とされる処理遅延及び伝搬遅延を考慮して決定する工程と、上り回線と下り回線とのスロット位置関係にオフセットを設ける工程と、を具備する構成を採る。

【0030】この構成によれば、様々な伝送レートにおいても、クロズドループ送信電力制御の制御遅延を最小限に抑え、かつ、受信品質の測定時間を短くすることによる測定精度の劣化を少なくすることが可能となり、より高いキャパシティを持ったシステムを提供することができる。

【0031】また、請求項8又は請求項9記載の発明によれば、パイロットデータ及び送信電力制御用データの配置、並びに上り回線と下り回線とのスロット位置関係の配置を、処理遅延及び伝搬遅延とから適切に決定することができるので、制御遅延を確実に最小限にすることができる。

【0032】請求項10記載の発明は、請求項9記載の無線通信方法において、マルチレート伝送で、最も低い伝送レートのパイロットデータ長幅及び送信電力制御用データ長幅内に、他の伝送レートのパイロットデータ及び送信電力制御用データが位置するようにデータ配置を決定する構成を採る。

【0033】この構成によれば、想定される異なる伝送レート間においてもパイロットデータ位置及び送信電力制御用データ位置とが一致しているので、上り回線と下り回線のスロット間のオフセットを異なる伝送レート間の通信で変化させることが不要となり、伝送レートを変化させることによる複雑な処理が必要なくなる。

【0034】請求項11記載の発明は、請求項9又は請求項10記載の無線通信方法において、上り回線に使用するデータが、第1のチャンネルにデータのみを割り付けた第1チャンネルのデータと、少なくともパイロットデータ及び送信電力制御データを割り付けた第2チャンネルのデータとを多重化してなる構成を採る。

【0035】この構成によれば、いわゆる1/Q多重したデータを用いても、クロズドループ送信電力制御の制御遅延を最小限に抑え、かつ、受信品質の測定時間を短くすることによる測定精度の劣化を抑制することができる。

【0036】また、本発明は、請求項5記載の発明のように、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の無線通信装置を備える移動局装置を提供し、請求項6記載の発明のように、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の

無線通信装置を備える基地局装置を提供し、請求項 7 記載の発明のように、移動局装置及び基地局装置との間で無線通信を行なう無線通信システムにおいて、前記移動局装置及び前記基地局装置の少なくとも一方は、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の無線通信装置を備える無線通信システムを提供する。

【0037】

【発明の実施の形態】本発明者は、データのスロット構成に着目し、スロット構成の配置を適宜変えることにより、パイロットデータ長や送信電力制御データ長が比較的長い場合に、送信電力制御が次スロットに間に合わなくなることを防止できることを見出し本発明をするに至った。この場合、スロット構成の配置は、基地局から移動局までの伝搬遅延、受信品質を測定するパイロットデータ長、移動局がパイロットデータの最後を受け終わってから受信品質を測定して送信電力制御用データを埋め込むまでの処理時間、移動局から基地局までの伝搬遅延、送信電力制御用データ長、基地局が送信電力制御用データを受け終わってから送信電力制御データを検出してパワーを変えるまでの処理時間等を含む制御遅延として考えられる時間を考慮して行なう。

【0038】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1) 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。この無線通信装置は、基地局側装置及び移動局側装置から構成される。

【0039】基地局側装置では、移動局への送信データは符号器 102 に入力され、伝送路符号化等が行われ、その結果がフレーム構成部 104 に出力される。また、パイロット信号発生器 101 はデータパターンが固定であるパイロット信号を発生し、フレーム構成部 104 に出力する。

【0040】フレーム構成部 104 では、符号器 102 の出力、パイロット信号発生器 101 からのパイロット信号、及び送信電力制御ビット生成部 103 の出力である送信電力制御ビットの配置を決定し、そのようにフレーム構成を行い、拡散器 105 に出力する。この配置は、送信電力制御に必要なとされる処理遅延及び伝搬遅延とを考慮して決定される。また、フレーム構成部 104 では、スロットオフセットを設ける、すなわちスロットを所定時間タイミングだけずらす。

【0041】拡散器 105 では拡散処理が行われ、拡散された信号が送信信号振幅制御部 106 に出力される。送信信号振幅制御部 106 では入力信号に対し、振幅を制御して加算器 107 に出力する。加算器 107 では送信信号振幅制御部 106 の出力と他の移動局用の送信部からの信号とを加算して送信 RF 部 108 に出力する。送信 RF 部 108 では入力に対して変調、周波数変換を行い、アンテナ 109 より送信する。

【0042】アンテナ 109 より受信された移動局からの受信信号は、受信 RF 部 110 において周波数変換、復調が行われ、相関器 111 及び他の移動局用受信処理部に出力される。相関器 111 では、移動局送信に用いられた拡散コードで逆拡散を行って希望波信号を分離し、復号器 112 及び受信 SIR 測定器 113 に出力する。復号器 112 では入力に対して復号を行い、受信データを得る。受信 SIR 測定器 113 は、受信信号から受信 SIR を測定し、送信電力制御ビット生成部 103 に出力する。

【0043】送信電力制御ビット生成部 103 では、入力した受信 SIR と基準 SIR と比較し、送信電力制御データを生成する。復号器 112 で検出された送信電力制御データは送信電力制御部 114 に出力され、そこで送信電力値が決定される。この送信電力値は、送信信号振幅制御部 106 及び送信 RF 部 108 に送られ、この送信電力値に従って送信電力が制御される。

【0044】移動局側装置は、他の移動局の信号を多重、分配する部分、多重することにより送信信号の振幅を制御する送信信号振幅制御部 106 を除いては、基地局側装置と同じ構造である。すなわち、パイロット信号発生器 101 ~ 拡散器 105 及び加算器 107 ~ アンテナ 109 と、アンテナ 115 ~ 送信電力制御部 126 とはそれぞれ対応する部分であり、同様の動作を行う。

【0045】次に、上記構成を有する無線通信装置において行われる低レート伝送に用いられるスロット構成の一例について、図 2 を用いて説明する。下り回線のスロット構成については通常のものと同様であるが、上り回線のスロット構成についてはパイロットデータと送信電力制御用データとをスロット内で離して配置している点と、下りに対する上りのスロットオフセットが通常のものとは異なる。

【0046】まず、下り回線に行われる送信電力制御について説明する。基地局から送信された信号（パイロットデータ 201、送信電力制御用データ 202、及びデータ 203 で構成された信号）は、移動局において伝搬遅延分 T_{Delay} （基地局からの移動局までの距離分）遅れて受信される。

【0047】移動局においては、スロットの先頭部分のパイロットデータ 204 により受信 SIR の測定を行う。この SIR 測定結果と基準 SIR との比較を行い、受信 SIR が低かった場合は基地局の送信電力を上げるように指示するコマンドとして送信電力制御ビットを生成し、受信 SIR が高かった場合は下げるように指示するコマンドとして送信電力制御ビットを生成する。この送信電力制御ビットを上り回線の送信電力制御用データ 205 として埋め込んで送信する。

【0048】このとき、スロット内のデータの配置を遅延を考慮して決定する。具体的には、パイロットデータ 204 と送信電力制御用データ 205 とを離すような、

すなわちパイロットデータと送信電力制御データとの間にデータを挟む配置にする。また、スロットをTShiftだけシフトさせる。これにより、SIR測定により得られた送信電力制御用ビットを遅延することなく上り回線の送信電力制御用データ205に含めることができる。したがって、上り回線の送信電力制御データを遅延することなくスロットに反映させることができる。

【0049】移動局から送信された信号は、基地局においてT_{Delay}遅れて受信される。基地局においては、送信電力制御用データ206を検出し、その結果から下り回線の送信電力値を決定し、次の下り回線スロット先頭の送信電力に反映させる。

【0050】次に、上り回線に行われる送信電力制御の動作について説明する。移動局から送信された信号は、基地局においてT_{Delay}遅れて受信される。基地局においては、スロットの先頭部分のパイロットデータ207によりSIRの測定を行い、移動局のときと同様に受信SIRと基準SIRと比較を行い、送信電力の上げ下げを指示するコマンドである送信電力制御ビットを生成し、下り回線の送信電力制御用データ208に埋め込んで送信する。この場合、移動局から送信されるスロットは、パイロットデータと送信電力制御データとが離れた構成を有するので、パイロットデータ207のSIR測定結果に基づく送信電力制御ビットを次スロットの送信電力制御データ208に含ませることができる。したがって、下り回線の送信電力制御データを遅延することなくスロットに反映させることができる。

【0051】基地局から送信された信号は、移動局においてT_{Delay}遅れて受信される。移動局においては、送信電力制御用データ209を検出し、その結果から上り回線の送信電力値を決定し、次の上り回線スロット先頭の送信電力に反映させる。

【0052】このように、本実施の形態の無線通信装置によれば、低レート伝送においても、上り回線のパイロットデータと送信電力制御用データとを離して配置し、上下回線のスロットオフセットを適切に設けることにより、SIRの測定時間を短くすることなく、上下回線ともクロズドループ送信電力制御の制御遅延を1タイムスロットで実現できる。

【0053】（実施の形態2）図3は、本発明の実施の形態2に係る無線通信装置において送受信する信号のスロット構成を示す図である。本実施の形態においては、上り回線のスロット構成は通常のもと同様であるが、下り回線のスロット構成はパイロットデータと送信電力制御用データとをスロット内で離して配置している点及び下りに対する上りのスロットオフセットが前記実施の形態1のものとは異なる。これも実施の形態1と同様の方法により送信電力制御を行う。

【0054】すなわち、基地局において、スロット内のデータの配置を遅延を考慮して決定する。具体的には、

パイロットデータ301と送信電力制御用データ302とを離すような、すなわちパイロットデータ301と送信電力制御データ302との間にデータ303を挟む配置にする。

【0055】この場合、移動局では、受信したパイロットデータ304を用いてSIR測定を行ない、その結果を送信電力制御データ305に含ませる。さらに、スロットをTShiftだけシフトさせる。これにより、送信電力制御データ308の送信電力制御値にしたがって次スロットの送信電力制御を遅延なく行なうことができる。その結果、上り回線の送信電力制御データを遅延することなくスロットに反映させることができる。

【0056】一方、基地局においては、スロットの先頭部分のパイロットデータ307によりSIRの測定を行い、その結果に基づいて送信電力制御ビットを生成し、下り回線の送信電力制御用データ302に埋め込んで送信する。この場合、移動局に送信されるスロットは、パイロットデータと送信電力制御データとが離れた構成を有するので、パイロットデータ307のSIR測定結果に基づく送信電力制御ビットを次スロットの送信電力制御データ302に含ませることができる。したがって、上り回線の送信電力制御データを遅延することなく次スロットに反映させることができる。

【0057】また、基地局においては、送信電力制御用データ306を検出し、その結果から下り回線の送信電力値を決定し、次の下り回線スロット先頭の送信電力に反映させる。

【0058】このように、本実施の形態の無線通信装置によれば、低レート伝送においても、下り回線のパイロットデータと送信電力制御用データとを離して配置し、上下回線のスロットオフセットを適切に設けることにより、SIRの測定時間を短くすることなく、上下回線ともクロズドループ送信電力制御の制御遅延を1タイムスロットで実現できる。

【0059】（実施の形態3）図4は、本発明の実施の形態3に係る無線通信装置において送受信する信号のスロット構成を示す図である。本実施の形態においては、上り回線、下り回線ともパイロットデータと送信電力制御用データとをスロット内で離して配置し、上り下りのスロットオフセットを適切に設けている。これも実施の形態1と同様の方法により送信電力制御を行う。

【0060】すなわち、基地局及び移動局において、スロット内のデータの配置を遅延を考慮して決定する。具体的には、パイロットデータ401と送信電力制御用データ402とを離すような、すなわちパイロットデータ401と送信電力制御データ402との間にデータ403を挟む配置にする。

【0061】この場合、移動局では、受信したパイロットデータ404を用いてSIR測定を行ない、その結果を送信電力制御データ405に含ませる。さらに、スロ

ットをTShiftだけシフトさせる。これにより、送信電力制御データ406の送信電力制御値にしたがって次スロットの送信電力制御を遅延なく行なうことができる。その結果、上り回線の送信電力制御データを遅延することなくスロットに反映させることができる。

【0062】基地局においては、スロットの先頭部分のパイロットデータ407によりSIRの測定を行い、その結果に基づいて送信電力制御ビットを生成し、下り回線の送信電力制御用データ408に埋め込んで送信する。この場合、移動局に送信されるスロットは、パイロットデータと送信電力制御データとが離れた構成を有するので、パイロットデータ407のSIR測定結果に基づく送信電力制御データ409の送信電力制御ビットを次の上りスロットの先頭に反映させることができる。

【0063】このように、本実施の形態の無線通信装置によれば、低レート伝送においても、上下回線のパイロットデータと送信電力制御用データとを離して配置し、上下回線のスロットオフセットを適切に設けることにより、SIRの測定時間を短くすることなく、上下回線ともクロズドループ送信電力制御の制御遅延を1タイムスロットで実現できる。

【0064】（実施の形態4）図5は、本発明の実施の形態4に係る無線通信装置において送受信する信号のスロット構成を示す図である。これは、上り回線の1chにデータ501を割り当て、Qchにパイロットデータ502、送信電力制御用データ503、及びレート情報504などの制御情報を割り当てたスロット構成である。この場合、Qchのみに制御情報が構成されるため、伝送レートによらずパイロットデータの割合が大きくなる。この場合も実施の形態2と同様に、下り回線のパイロットデータと送信電力制御用データとを離して配置し、上下回線のスロットオフセットを適切に設け、実施の形態1と同様の動作により送信電力制御を行う。

【0065】このように、本実施の形態の送受信装置によれば、スロット中におけるパイロットデータ、送信電力制御用データの割合が大きくなるチャネル構成の場合においても、すなわち1/Q多重のデータの送受信においても、パイロットデータと送信電力制御用データとを離して配置し、上下回線のスロットオフセットを適切に設けることにより、SIRの測定時間を短くすることなく、上下回線ともクロズドループ送信電力制御の制御遅延を最小にすることができる。

【0066】（実施の形態5）図6は、本発明の実施の形態5に係る無線通信装置において送受信する信号のスロット構成を示す図である。

【0067】マルチレート伝送において、異なるレートのスロット構成を考えた場合、パイロットデータ601及び送信電力制御用データ602の絶対時間が異なる。したがって、スロットに対するパイロットデータ及び送信電力制御用データの割合がそれぞれの伝送レートに

じて異なる。

【0068】この場合、想定している伝送レートの中で最も低い伝送レートのものに、他の伝送レートのスロット構成のパイロットデータや送信電力制御データの位置を一致させた配置でスロットを構成する。すなわち、図6に示すように、パイロットデータ601と送信電力制御データとの間の長さ（データ長）が異なる伝送レートにおいてすべて同じであるようにスロットを構成する。このとき、想定したすべての伝送レートのものに対して、上記実施の形態と同様の処理を行なうことにより、上記実施の形態と同様にして送信電力制御を行うことができる。

【0069】このように、本実施の形態の送受信装置によれば、異なった伝送レート間においても、上下回線のスロットオフセットを一定にしたまま、SIRの測定時間を短くすることなく、上下回線ともクロズドループ送信電力制御の制御遅延を最小にすることができる。

【0070】なお、本実施の形態においては、パイロットデータ601と送信電力制御データとの間の長さ（データ長）が異なる伝送レートにおいてすべて同じであるようにスロットを構成する場合について説明しているが、最も低い伝送レートのパイロットデータ長幅及び送信電力制御用データ長幅内に、他の伝送レートのパイロットデータ及び送信電力制御用データが位置するようにデータ配置を決定すれば、本実施の形態の効果は発揮される。

【0071】ここで、上記実施の形態1～5におけるスロット構成のパイロットデータ、送信電力制御用データのデータ配置について説明する。図7は下り回線の送信電力制御の処理に必要な時間を表した図である。

【0072】図7において、制御遅延として考えられる時間は、基地局から移動局までの伝搬遅延を $T_{\text{Delay}7}$ とし、SIRを測定するパイロットデータ長を $T_{\text{PLMS}7}$ とし、移動局がパイロットデータの最後を受け終わってからSIRを測定して送信電力制御用データを埋め込むまでの処理時間を $T_{\text{MS1}7}$ とし、移動局から基地局までの伝搬遅延を $T_{\text{Delay}7}$ とし、送信電力制御用データ長を $T_{\text{TPCBS}7}$ とし、基地局が送信電力制御用データを受け終わってから送信電力制御データを検出してパワーを変えるまでの処理時間を $T_{\text{BS1}7}$ とすると、以下の式で表わすことができる。

【0073】送信電力制御遅延時間（下り回線）＝ $T_{\text{Delay}} + T_{\text{PLMS}} + T_{\text{MS1}} + T_{\text{Delay}} + T_{\text{TPCBS}} + T_{\text{BS1}}$
また、図8に上り回線の送信電力制御の処理に必要なとされる処理時間を示す。図8において、制御遅延として考えられる時間は、移動局から基地局までの伝搬遅延を $T_{\text{Delay}8}$ とし、SIRを測定するパイロットデータ長を $T_{\text{PLBS}8}$ とし、基地局がパイロットデータの最後を受け終わってからSIRを測定して送信電力制御用データを埋め込むまでの処理時間を $T_{\text{BS2}8}$ とし、

基地局から移動局までの伝搬遅延を $T_{Delay805}$ とし、送信電力制御用データ長を $T_{TPCMS806}$ とし、移動局が送信電力制御用データを受け終わってから送信電力制御データを検出してパワーを変えるまでの処理時間を T_{MS2807} とすると、以下の式で表わすことができる。

【0074】送信電力制御遅延時間（上り回線）＝ $T_{Delay} + T_{PLBS} + T_{BS2} + T_{Delay} + T_{TPCMS} + T_{MS2}$
ただし、パイロットデータ長は SIR を測定するデータ長であり、パイロットデータ以外のデータも使って SIR を測定する場合は、その長さを含んだ値となる。

【0075】したがって、上記実施の形態1～5におけるスロット構成の配置は、これらの処理時間を考慮して行なう。したがって、上記式からパイロットデータと送信電力制御用データとの配置可能な位置及び上下回線のスロットオフセット値が決定される。

【0076】このように本実施の形態のスロット構成方法によれば、クローズドループ送信電力制御の制御遅延を最小にした最適なスロット構成を割り当てることが可能となる。

【0077】上記実施の形態1～5に示すスロット構成を有するデータの送受信は、無線通信システムにおける無線通信装置間、例えば基地局装置と移動局装置との間で好適に使用される。

【0078】上記実施の形態1～5においては、受信品質として SIR を用いた場合について説明しているが、本発明は、受信品質として他のパラメータを用いても同様に適用することができる。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように本発明の無線通信装置及び無線通信方法は、クローズドループ型の送信電力制御を行う送受信装置において、パイロットデータ及び送信電力制御用データとをそれぞれ独立に配置し、上り回線と下り回線とのスロット位置関係にオフセットを持たせてスロットを配置することにより、様々な伝送レ

トにおいても、クローズドループ送信電力制御の制御遅延を最小限に抑え、かつ、 SIR の測定時間を短くすることによる測定精度の劣化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態1に係る無線通信装置において送受信する信号のスロット構成を示す図

【図3】本発明の実施の形態2に係る無線通信装置において送受信する信号のスロット構成を示す図

【図4】本発明の実施の形態3に係る無線通信装置において送受信する信号のスロット構成を示す図

【図5】本発明の実施の形態4に係る無線通信装置において送受信する信号のスロット構成を示す図

【図6】本発明の実施の形態5に係る無線通信装置において送受信する信号のスロット構成を示す図

【図7】本発明の実施の形態において、下り回線の送信電力制御の処理に必要な時間を表した図

【図8】本発明の実施の形態において、上り回線の送信電力制御の処理に必要な時間を表した図

【図9】従来の無線通信装置において高伝送レートで送受信する信号のスロット構成を示す図

【図10】従来の無線通信装置において低伝送レートで送受信する信号のスロット構成を示す図

【符号の説明】

101, 119 パイロット信号発生器

103, 121 送信電力制御ビット生成部

104, 118 フレーム構成部

106 送信信号振幅制御部

113, 122 受信 SIR 測定器

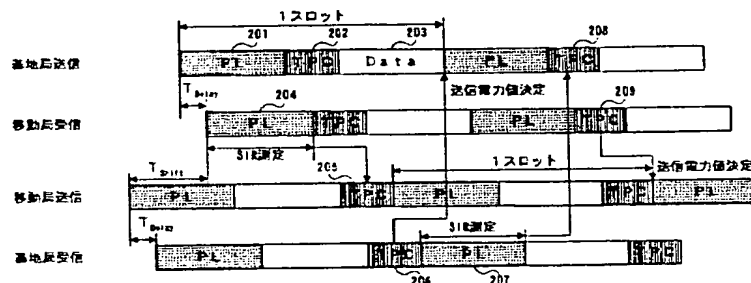
114, 126 送信電力制御部

201, 204, 207 パイロットデータ

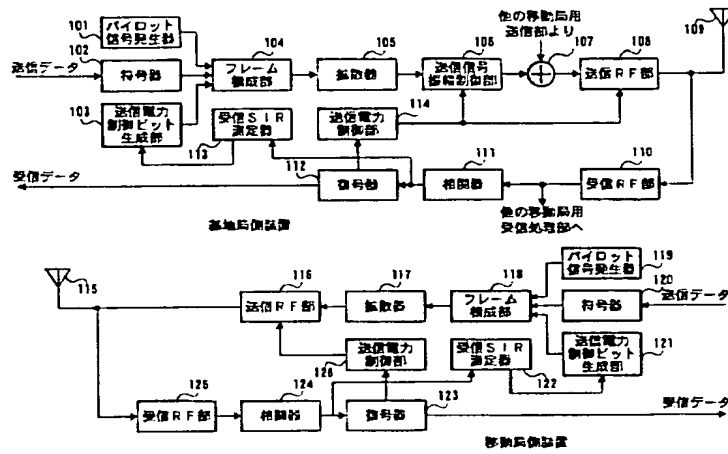
202, 205, 206, 208, 209 送信電力制御データ

203 データ

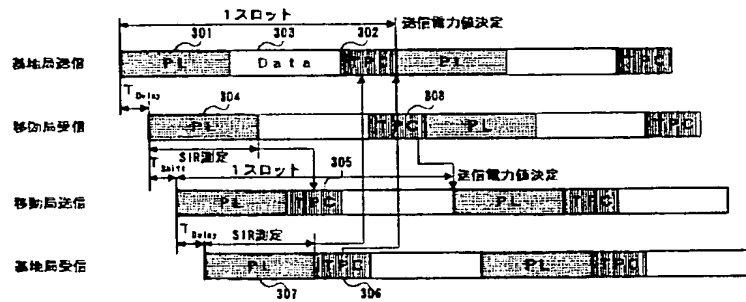
【図2】



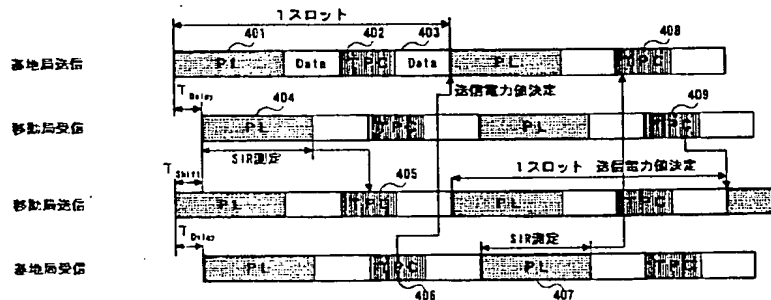
【図1】



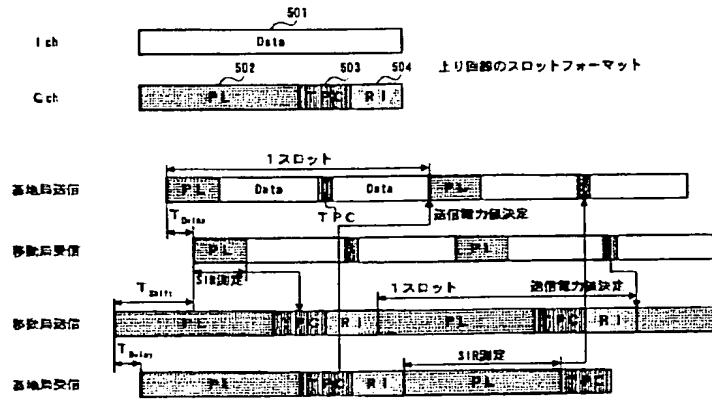
【図3】



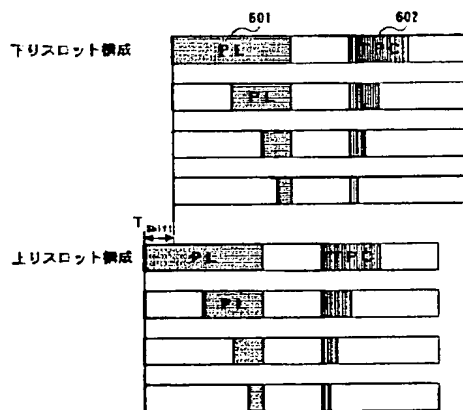
【図4】



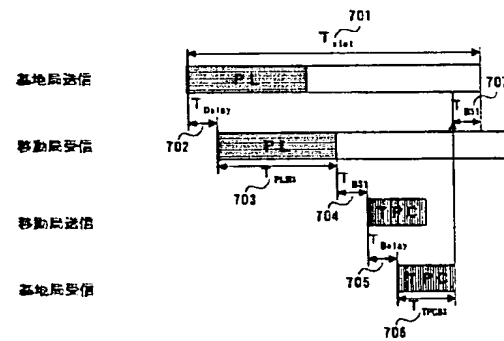
【図 5】



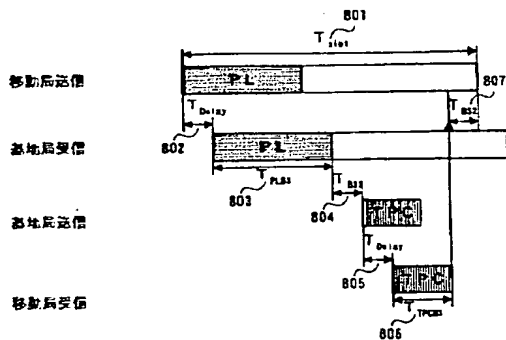
【図 6】



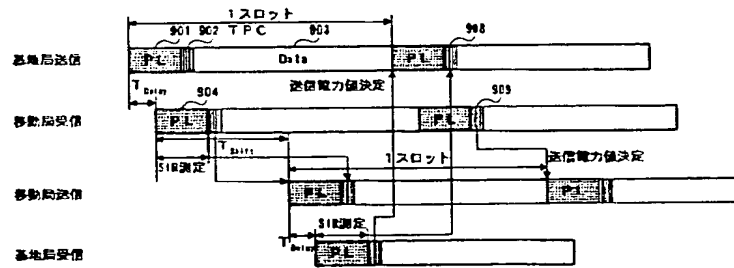
【図 7】



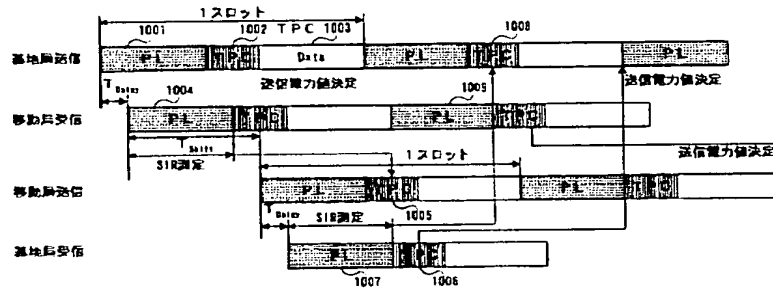
【図 8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.